ОСОБЕННОСТИ РЕГУЛИРОВКИ И РЕМОНТА ТЕЛЕВИЗОРА «СОКОЛ 54ТЦ6155», ШАССИ А-2000 (часть 1)

Сергей Угаров (Москва)

В середине 1970-х годов огромной популярностью пользовались транзисторные приемники марки «Сокол» производства Александровского завода с одноименным названием. В начале 1990-х всеобщий экономический кризис не обошел стороной и это предприятие. Но компания с честью выдержала все испытания, и на рубеже 20 и 21 веков техника с этой торговой маркой вновь появилась на российском рынке. Первым изделием возрожденного завода стали телевизоры, при выпуске которых используются комплектующие от ведущих мировых производителей – Samsung, Siemens, Philips, Thomson и др, пластмасса для корпусов от British Petrolium и высококонтрастные кинескопы от Matsushita, Thomson, Samsung, Hitachi, Toshiba. В статье пойдет речь о регулировке и ремонте телевизора «Сокол 54ТЦ6155», который производится на шасси А-2000.

Технические характеристики

Основные технические характеристики телевизора следующие:

- тип кинескопа: A51KQN011X;
- принимаемые системы вещания: PAL/SECAM – B/G, D/K, (с видеовхода – NTSC 3,58/4,43);
- антенный импеданс: 75 Ом;
- тюнер PLL: DT5-BF14D;
- принимаемые каналы: МВ (каналы 1…5, 6…12 стандарта D/K; каналы 2…4, 5…12 стандарта B/G), ДМВ (каналы 21…60 стандарта D/K; каналы 21…69 стандарта B/G);
- кабельные каналы: CK1…CK18 стандарта D/K; S1…S20 стандарта B/G;
- промежуточные частоты: ПЧИ – 38,9 МГц; ПЧЗ – 32,4 МГц (D/K), 33,4 МГц (B/G);
- частоты сигналов цветности: 34,47 МГц (PAL), 34,5 и 34,65 МГц (SECAM), 35,32 МГц (NTSC);
- внешние разъемы: EURO-SCART, RCA;
- номинальная выходная мощность УМЗЧ: 3 Вт;
- телетекст: 8 страниц;
- питание: сеть переменного тока напряжением 170...250 В и частотой 50/60 Гц;
- потребляемая мощность: в дежурном режиме – 5 Вт, в рабочем – 80 Вт.

Особенности шасси А-2000

Шасси А-2000 разработано с применением самой современной элементной базы. В качестве микроконтроллера управления используется микросхема семейства TVText Pro SDA555XFL/A2000 фирмы Micronas. Она совмещает в себе ТВ-микроконтроллер, схему OSD и декодер телетекста с памятью на 10 страниц. Видеотракт шасси построен на основе многофункциональной микросхемы TDA8842/N2 фирмы Philips Semiconductors. Микросхема содержит тракт ПЧ, видеодетектор, FM-демодулятор, мультисистемный (PAL/SECAM/NTSC) декодер цветности, входы и для внешних RGB-и видеосигналов, коммутатор этих сигналов, синхропроцессор и собственно видеопроцессор.

Кадровая развертка реализована на микросхеме TDA8356 фирмы Philips Semiconductors. Она имеет симметричный вход, защиту от перегрева и короткого замыкания в выходных цепях. Мостовое включение микросхемы позволило подключить кадровые катушки ОС без разделительного конденсатора.

Видеоусилитель выполнен на микросхеме TDA6107Q фирмы Philips Semiconductors. Микросхема содержит трехканальный видеоусилитель, выполненный по высоковольтной DMOS-технологии, схемы контроля тока лучей кинескопа и защиты от перегрева.

Источник питания шасси сделан по схеме квазирезонансного преобразователя на основе микросхемы STR-S5707 с встроенным силовым биполярным транзистором фирмы Sanken. Микросхема имеет схемы защиты от предельного тока через силовой ключ и от перенапряжения во входных цепях, поддерживает экономичный дежурный режим. Применение указанных микросхем позволило спроектировать шасси с оптимальным соотношением цена/качество.

Принципиальная электрическая схема

Источник питания шасси построен по схеме импульсного преобразователя. Использование в качестве контроллера микросхемы D201 (STR-S5707) фирмы Sanken (контроллер квазирезонансного типа со встроенным силовым ключом – биполярным транзистором) с минимальным количеством внешних элементов позволило получить очень простой и эффективный источник питания (рис. 1). Контроллер включен по стандартной схеме. Для переключения режимов контроллера используется вывод 6, напряжение на котором определяет дежурный (0,8 В), рабочий (1,4…2 В) и аварийный (5 В) режимы. Импульсный ток, протекающий через силовой ключ составляет около 4,5 А. Рабочая частота преобразователя зависит от степени нагрузки источника и регулируется автоматически. В рабочем режиме она составляет около 25 кГц. Работа источника на основе микросхемы этого типа подробно описана в [1].

Особенностью построения вторичных цепей является использование управляемого трехканального (5,

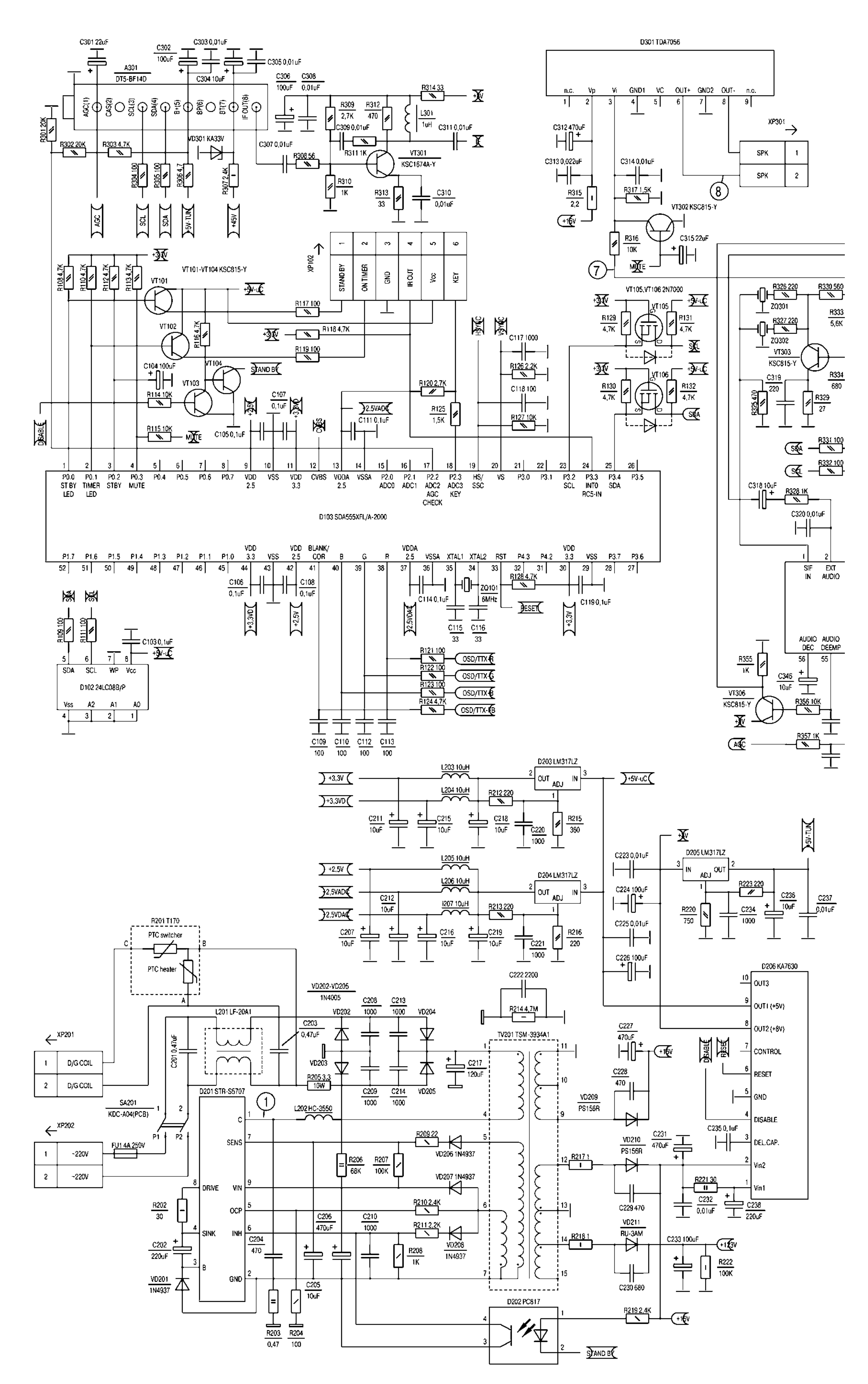


Рис. 1. *Принципиальная электрическая схема телевизора*

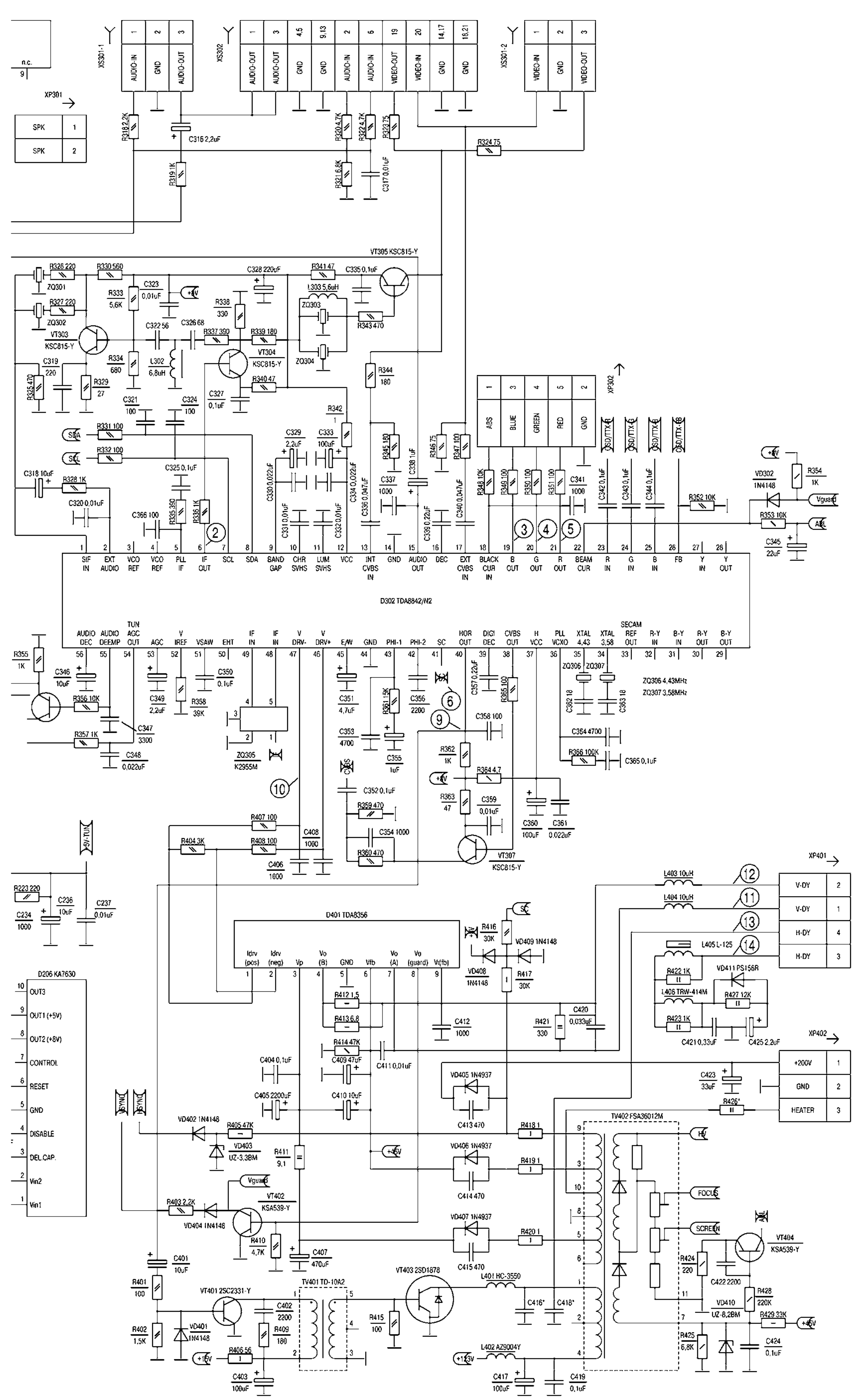
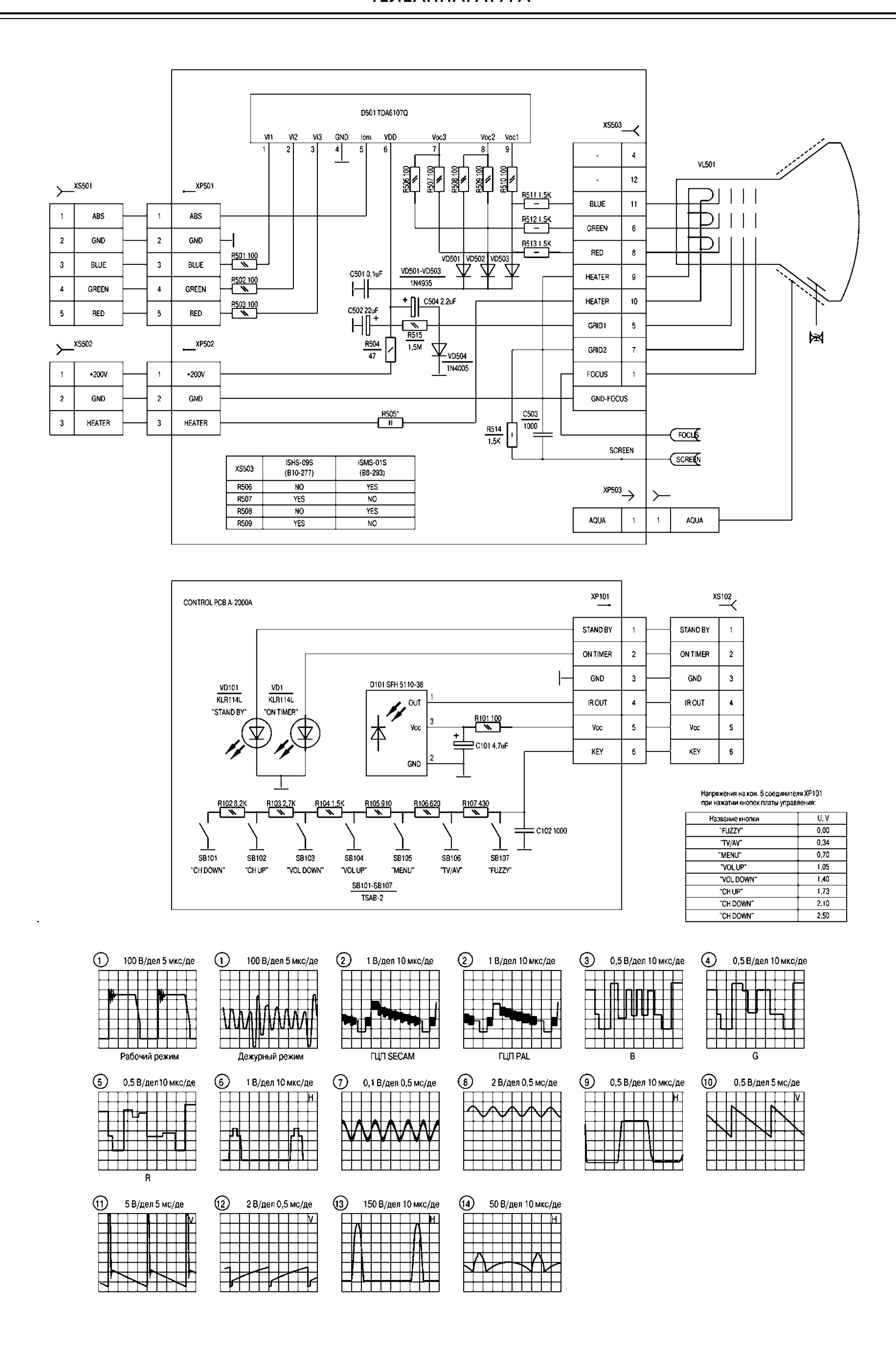


Рис. 1. *Продолжение*



XS503	ISHS-09S (B10-277)	ISMS-01S (B8-293)
R506	NO	YES
R507	YES	NO
R508	NO	YES
R509	YES	NO

Название кнопки	U, V
"FUZZY"	0,00
"TV/AV"	0,34
"MENU"	0,70
"VOL UP"	1,05
"VOL DOWN"	1,40
"CH UP"	1,73
"CH DOWN"	2,10
"CH DOWN"	2,50

Рис. 1. *Окончание*

8 и 12 В) стабилизатора D206 (KA7630) фирмы Fairchild Semiconductor. Он используется для переключения режимов работы телевизора (дежурный/рабочий). Когда сигнал DISABLE на выводе 3 микросхемы D103 активен (высокий уровень), выключаются стабилизаторы 8 (вывод 8) и 12 В (вывод 10) микросхемы D206 (двенадцативольтовый выход на этом шасси не используется). В результате этого выключается питание задающего генератора строчной развертки (вывод 37 микросхемы D302), а значит – и высокое напряжение. Этим же сигналом DISABLE открывается ключ на транзисторах VT103, VT104, катод светодиода оптрона D202 подключается к общему проводу, в результате фототранзистор оптрона открывается, и напряжение на выводе 6 микросхемы D201 уменьшается до значения, соответствующего дежурному режиму источника. В этом режиме энергопотребление минимально.

Система управления телевизором построена на основе микроконтроллера D103 (SDA555XFL/A-2000), ИК приемника D101 (SFH 5110-36), ПДУ и кнопок передней панели.

Микросхема SDA555XFL/A-2000 содержит ядро – микропроцессор 80C51, 128 Кбайт ПЗУ, 16 Кбайт ОЗУ, два 16-битных таймера, 4 универсальных двунаправленных порта ввода/вывода, схему экранного дисплея и декодер телетекста с памятью на 8 страниц. Назначение выводов микросхемы представлено в табл. 1.

Параметры изображения и звука, а также настройка на телевизионные каналы выполняются через экранное меню, изображение которого формирует микроконтроллер (выводы 38…41). Через это же меню выполняются регулировки в сервисном режиме. Для обмена данными и управления тюнером A301, видеопроцессором D302 и микросхемой энергонезависимой памяти D102 микроконтроллер использует интерфейс I2C (выводы 23, 25). Кнопки управления, светодиодные индикаторы режима работы и фотоприемник размещены на плате

Таблица 1. *Назначение выводов микросхемы SDA555XFL/A-2000*

Номер вывода	Сигнал	Описание
1	P0.0 (STBY LED)	Выход управления светодиодным индикатором
2	P0.1 (TIMER LED)	Выход управления светодиодом «Таймер»
3	P0.2 (STBY)	Выход управления режимами работы телевизора (высокий уровень – дежурный режим, а низкий уровень – рабочий режим)
4	P0.3 (MUTE)	Выход блокировки звука
5…8	P0.4-P0.7	Не используются
9	VDD 2.5	Напряжение питания 2,5 В
10	VSS	Общий
11	VDD 3.3	Напряжение питания 3,3 В
12	CVBS	Вход полного цветового видеосигнала
13	VDDA2.5	Напряжение питания 2,5 В
14	VSSA	Общий
15, 16	P2.0, P2.1	Не используются
17	P2.2 (ADC2)	Вход АЦП для контроля сигнала ВЧ АРУ
18	P2.3(ADC3)	Вход АЦП для контроля кнопок передней панели
19	HS/SSC	Строчные синхроимпульсы
20	VS	Кадровые синхроимпульсы
21	P3.0, P3.1	Не используются
23	P3.2 (SCL)	Шина синхронизации интерфейса I²C
24	P3.3 (RC5-IN)	Вход сигнала дистанционного управления от фотоприемника
25	P3.4 (SDA)	Шина данных интерфейса I²C
26…28	P3.5…P3.7	Не используются
29	VSS	Общий
30	VDD 3.3	Напряжение питания 3,3 В
31, 32	P4.2, P4.3	Не используются
33	RST	Вход сброса микроконтроллера (активный – низкий уровень)
34	XTAL2	Кварцевый резонатор 6 МГц
35	XTAL1	
36	VSSA	Общий
37	VDDA 2.5	Напряжение питания 2,5 В
38	R	Выходы видеосигналов TXT/OSD
39	G	
40	B	
41	BLANK/COR	Сигнал гашения (строб TXT/OSD)/ограничения контрастности
42	VDD 2.5	Напряжение питания 2,5 В
43	VSS	Общий
44	VDD 3.3	Напряжение питания 3,3 В
45…52	P1.0…P1.7	Не используются

CONTROL PCBA-2000A. Кнопки подключены параллельно резисторам делителя R102…R107. Каждой кнопке соответствует свой уровень напряжения. АЦП микроконтроллера (вывод 18) преобразует эти уровни в цифровые сигналы, которые интерпретируются в команды управления. Если команды поступают от ПДУ, они принимаются фотоприемником, и с его выхода (вывод 1 микросхемы D101) поступают для обработки на вывод 24 микросхемы D103.

Для питания микроконтроллера необходимо два источника: 3,3 В (выводы 11, 30, 44) и 2,5 В (вывод 9, 13, 37, 42). Эти напряжения формируют интегральные стабилизаторы D203 и D204, подключенные к каналу 5 В стабилизатора D206 (вывод 9).

Телевизионный ВЧ сигнал с антенного входа поступает на тюнер A301 (DT5-BF14D), в котором происходит селекция сигнала, усиление и преобразование его в сигнал ПЧ. Все операции по управлению тюнером выполняет микроконтроллер D103 по интерфейсу I^2C. С вывода тюнера IF OUT сигнал ПЧ через буфер на транзисторе VT301 и полосовой фильтр ZQ305 (K2955M), формирующий АЧХ тракта, поступает на вход многофункциональной микросхемы D302 (TDA8842/N2) – выводы 48 и 49. В микросхеме сигнал усиливается, демодулируется и, с вывода 6 через повторитель на транзисторе VT304 поступает на схему фильтрации. С помощью фильтра-пробки L303, ZQ303, ZQ304 из него выделяется ПЦТВ, который через повторитель на транзисторе VT305 снова поступает на микросхему D302 (вывод 13) для дальнейшей обработки. В результате обработки на выходе микросхемы формируются сигналы основных цветов RGB (выводы 19, 20, 21). Полученные сигналы через разъемы XP302, XS501 и XP501 поступают на плату кинескопа, на которой установлен интегральный видеоусилитель D501 (TDA6107Q). Трехканальный видеоусилитель имеет полосу пропускания 4,0 МГц, защиту от перегрева и измерительный выход (вывод 5) для работы схемы автобаланса белого, находящейся в микросхеме D302. Видеоусилитель питается напряжением 200 В (вывод 6), формируемым схемой строчной развертки.

Из смеси сигналов на выходе видеодемодулятора с помощью фильтра C326, L302, C322 выделяется сигнал ПЧЗ, затем он через повторитель на транзисторе VT303 и один из полосовых фильтров ZQ301, ZQ302 поступает на вход SIF IN (вывод 1) видеопроцессора. В видеопроцессоре сигнал GXP подается на усилитель-ограничитель и ЧМ демодулятор. С его выхода звуковой сигнал через предусилитель с функцией блокировки (MUTE) поступает на переключатель звуковых сигналов. Этот же сигнал поступает на вывод 55 микросхемы и, через буфер на транзисторе VT306, – на НЧ выход. На другой вход переключателя (вывод 2 микросхемы D302) поступает внешний звуковой сигнал с разъемов НЧ входа. С выхода переключателя регулируемый звуковой сигнал (регулируется микроконтроллером по интерфейсу I^2C) поступает на вывод 15 микросхемы D302, а затем – на вход УМЗЧ D301 (вывод 3). УМЗЧ выполнен на микросхеме TDA7056, представляющей собой мостовой усилитель с выходной мощностью 3 Вт ($U_{пит}$ = 11 В). Блокировка звука выполняется с помощью ключа на транзисторе VT302, который управляется сигналом с вывода 4 микроконтроллера. В составе микросхемы D302 имеется синхропроцессор, формирующий противофазные пилообразные импульсы (выводы 46 и 47) для кадровой развертки и импульсы запуска строчной развертки (вывод 40). Микросхема D302 питается от стабилизатора D206 напряжением 8 В и потребляет по выводу 12 около 70 мА, а по выводу 37 – 60 мА.

Кадровая развертка реализована микросхеме TDA8356, выходной каскад которой выполнен по мостовой схеме. Это позволило подключить кадровые катушки V-DY непосредственно к выходу схемы (выводы 4 и 7). В составе микросхемы реализована схема защиты от перегрева и короткого замыкания на выходных выводах (между собой, на общий провод или на источник питания). Микросхема питается от двух источников: 45 В (вывод 6) и 12 В (вывод 3), которые формируются схемой строчной развертки. На выводе 8 микросхемы TDA8356 вырабатываются импульсы кадровой частоты, которые используются видеопроцессором (вывод 22) для контроля исправности схемы кадровой развертки. Если импульсы не вырабатываются, микросхема D302 блокирует выходные каскады RGB с целью защиты от прожога люминофора кинескопа. Эти же импульсы поступают на вывод 20 микроконтроллера для синхронизации схемы OSD. Строчная развертка выполнена по классической двухкаскадной схеме с последовательным питанием выходного транзистора VT403. Питающее напряжение 123 В поступает от источника питания через обмотку 1…4 ТДКС TV402 (FSA36012M). Строчные катушки H-DY подключены к выходу схемы (коллектор VT403) через дроссель L401 и корректирующую цепь L405, L406, C421, C425, VD411, R422, R423, R427. ТДКС используется в качестве источника напряжений для питания видеоусилителя (200 В), кадровой развертки (12 и 45 В) и кинескопа (Uheater, Uscreen, Ufocus, Uhv). С вывода 7 ТДКС на конденсаторе C424 формируется напряжение для схемы ограничения тока лучей, которое через транзистор VT404 поступает на вывод 22 видеопроцессора D302. При напряжении на этом выводе около 3 В включается схема ограничения контрастности, и при значении напряжения 1,8 В устанавливается минимальное значение контрастности. Аналогично работает схема ограничения яркости, только значения напряжения при этом равны 1,9 и 1 В соответственно. С обмотки 8…9 ТДКС снимаются синхроимпульсы обратного хода (СИОХ), и используются для формирования трехуровневых стробирующих импульсов SSC (вывод 41 микросхемы D302) и для синхронизации схемы OSD (вывод 19 микросхемы D103).

Продолжение следует.

Литература

1. С. Угаров. Телевизоры LG на шасси MC-991A. Устройство ремонт. РЭТ №1, 2004.